



Partie 2

PORT PARALLELES



khalil.hachicha@gmail.com

Entrées / Sorties

- Un microcontrôleur a essentiellement une fonction de contrôle et doit donc proposer des mécanismes d'entrées/sorties efficaces.
- Sur le LPC2378
 - 144 pins dont 104 d'entrées/sorties
 - E/S sont réparties en 5 ports de 32 bits
 - Certains bits des ports ne sont pas connectés
 - Environ 250 fonctions d'entrées/sorties possibles sur l'ensemble des pattes d'E/S

Multiplexage des E/S

- Chaque patte du composant peut à tout moment réaliser 1 fonction d'E/S parmi 4 possibles (au maximum).
- Sélection de la fonction à l'aide d'un multiplexeur commandé par un registre

– Exemple: Patte 0 du Port 0

P0[0]/RD1/TXD/ SDA1	66 ^[1]	I/O	P0[0] — General purpose digital input/output pin.
		I	RD1 — CAN1 receiver input.
		O	TXD3 — Transmitter output for UART3.
		I/O	SDA1 — I ² C1 data input/output (this is not an open-drain pin).

Registres de Sélection PINSEL



- Registres PINSEL0 → PINSEL9
 - Un registre commande 16 bits d'un port
 - PINSEL0: Bits 0 à 15 du Port 0
 - PINSEL1: Bits 16 à 31 du Port 0
 - PINSEL2: Bits 0 à 15 du Port 1
 - Etc...
 - Registre PINSEL0
 - Bits 1-0 commandent la patte 0 du Port 0
 - Bits 3-2 commandent la patte 1 du Port 0
 - Etc...

Registres de Sélection PINSEL

- Exemple Registre PINSEL0
 - D'après la documentation du composant

Table 84. Pin function select register 0 (PINSEL0 - address 0xE002 C000) bit description

PINSEL0	Pin name	Function when 00	Function when 01	Function when 10	Function when 11	Reset value
1:0	P0.0	GPIO Port 0.0	RD1	TXD3	SDA1	00
3:2	P0.1	GPIO Port 0.1	TD1	RXD3	SCL1	00

- Pour chaque patte, la valeur 00 correspond toujours à la fonction E/S standard
- Valeur de Reset
- Voir les annexes pour l'ensemble des fonctions

Mode d'E/S GPIO



- GPIO: General Purpose Input/Output
 - Ce mode permet d'effectuer des lectures ou des écritures sur les broches du LPC2378
 - Échange d'informations avec les composants de la carte

Entrées/Sorties GPIO et LPC2378



5 ports parallèles de "32" bits

- Attention: Tous les bits ne sont pas disponibles
- Modes de fonctionnement
 - Les 5 ports P0 → P4 fonctionnent en mode "fast"
 - P0 et P1 proposent également un mode "slow" compatible avec les anciens composants de la famille LPC2xxx
- Commande des modes "fast" et "slow" par des registres différents
 - Seul le mode "fast" sera traité dans ce cours

Registres de Direction



- Chaque broche peut être configurée en entrée ou en sortie
- Registre FIOxDIR associé au port Px
 - FIO0DIR, FIO1DIR, FIO2DIR, FIO3DIR, FIO4DIR
 - Registre de 32 bits
 - Bit i du registre associé à la broche i du port

Registres de Direction

- Positionnement de la broche en entrée
 - Mise à 0 du bit i
- Positionnement de la broche en sortie
 - Mise à 1 du bit i
- Au reset, toutes les broches sont configurées en entrée
- Exemple: `FIO1DIR = 5;`

Registres de Mise à 1

- Registre FIOxSET associé au port Px
 - FIO0SET, FIO1SET, FIO2SET, FIO3SET, FIO4SET
 - Registre de 32 bits
 - Bit i associé à la broche i du port
- Fonctionnement
 - Bit i de FIOxSET = 1
 - Mise à 1 en sortie de la broche i du port Px
 - Bit i de FIOxSET = 0
 - La broche i du port Px garde la même valeur
 - Au reset, FIOxSET=0
- Registre actif uniquement si la broche est configurée en sortie

Registres de Mise à 0

- Registre FIOxCLR associé au port Px
 - FIO0CLR, FIO1CLR, FIO2CLR, FIO3CLR, FIO4CLR
 - Registre de 32 bits
 - Bit i associé à la broche i du port
- Fonctionnement
 - Bit i de FIOxCLR = 1
 - Mise à 0 en sortie de la broche i du port Px
 - Bit i de FIOxCLR = 0
 - La broche i du port Px garde la même valeur
 - Au reset, FIOxCLR=0
- Registre actif uniquement si la broche est configurée en sortie

Registres de Lecture/Ecriture

- Registre FIOxPIN associé au port Px
 - FIO0PIN, FIO1PIN, FIO2PIN, FIO3PIN, FIO4PIN
 - Registre de 32 bits. Le Bit i associé à la broche i du port
 - Chaque bit contient l'état de la broche associée
- Fonctionnement
 - Broche configurée en entrée
 - Permet de lire la valeur binaire sur la broche
 - Broche configurée en écriture
 - Permet d'écrire un 0 ou un 1 sur la broche
 - Différences avec FIOxCLR et FIOxSET ?
- Registre actif si la fonction GPIO a été sélectionnée pour la broche.

Exemple de programme

```
#include "lpc23xx.h"
/* Déclaration des registres du LPC2378 */
void main (void)
{
    PINSEL0 = 0x00000000;
        /* broches 0 à 15 de P0 en GPIO */
    PINSEL1 = 0x00000000;
        /* broches 16 à 31 de P0 en GPIO */
    FIOODIR = 0xFFFFFFFF;
        /* broches 0 à 31 de P0 en sortie */
    FIOOSET = 0xFFFFFFFF;
        /* broches 0 à 31 de P0 mises à 1 */
    FIOOCLR = 0xFFFFFFFF;
        /* broches 0 à 31 de P0 mises à 0 */
    FIOOPIN = 0xFFFF0000;
        /* broches 0 à 15 de P0 mises à 0
           broches 16 à 31 de P0 mises à 1 */
}
```

Exercice



- Ecrire un programme en C permettant d'activer le port P2.5.